

## JOB OFFER

Position in the project:	Visiting researcher (post-doc)
Group of employees (research and teaching/research/teaching) <sup>(*)</sup>	Research
Scientific discipline:	Theoretical quantum optics and quantum information science, Physics
Job type (employment contract/stipend):	Employment contract (full time <sup>(*)</sup> )
Number of job offers:	6
Remuneration/stipend amount/month ("X0 000 PLN of full remuneration cost, i.e. expected net salary at X 000 PLN"):	10 000-15 000 PLN of full remuneration cost, i.e. expected net salary at 5 300 – 8 000 PLN
Position starts on:	1 May 2020 or later
Maximum period of contract/stipend agreement:	1 year or longer (with extension option)
Institution:	Centre of New Technologies, University of Warsaw
Project leader:	Professor Konrad Banaszek
Project title:	Quantum Optical Technologies  <i>Project is carried out within the International Research Agenda Programme of the Foundation for Polish Science</i>
Project description:	<p>The central objective of the project is to explore specifically quantum phenomena, such as superpositions and entanglement, to develop new modes of quantum information processing and transmission, metrology, sensing, and imaging.</p> <p>Successful candidates will work within one of the following research teams:</p> <p><b>Quantum Technologies Lab led by Prof Konrad Banaszek.</b> Possible research topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Characterization and modelling of optical channels, especially in the context of quantum communication protocols; identification of capacity limits and mitigation of noise and imperfections;</li> <li>- Designs and performance analysis of unconventional detection techniques operating beyond the standard quantum limits.</li> <li>- Super-resolution imaging techniques exploiting spatial coherence and/or multiphoton measurement strategies.</li> </ul> <p><b>Quantum Information and Inference Lab led by Dr Jan Kołodyński</b> Possible research topics</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- quantum dynamical models of hot (also multi-species) atomic sensors that include dominant decoherence and collision (e.g. spin-exchange) mechanisms, when measured continuously with light.</li> <li>- numerical simulations (quantum trajectories, Monte-Carlo) of opto-mechanical and atomic sensors operating in real time with applications and analysis of current experiments.</li> <li>- development of software data-inference and signal-processing tools (Bayesian filtering, compressed sensing, machine learning) for them to be compatible and efficiently used when supplementing (real-time) quantum sensors.</li> </ul> <p><b>Quantum Resources and Information Lab led by Dr Alexander Streltsov.</b></p> <p>Possible research topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quantum resource theories: exploring fundamental features of quantum systems, such as quantum entanglement, coherence, and quantum thermodynamics. Addressing questions such as the state conversion problem, quantifying resource costs for quantum process implementation.</li> <li>- Quantum communication and quantum computation: application of quantum resource theories to quantify resource consumption in quantum communication protocols and to detect quantum features required for noisy quantum computation.</li> <li>- Open quantum systems: application of quantum entanglement and coherence to detect and quantify memory effects in open quantum systems.</li> </ul>
<p>Key responsibilities include:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Design of quantum measurement schemes</li> <li>2. Analysis of effects of noise and imperfections in optical systems</li> <li>3. Identification of ultimate quantum bounds as benchmarks</li> <li>4. Design and optimisation of quantum-enhanced protocols with the emphasis on their applications and implementations.</li> <li>5. Analysis of the impact of noise and imperfections on real-life quantum devices and technologies.</li> <li>6. Investigation of general quantum features, such as entanglement and quantum coherence, in quantum protocols, quantum computation, and open quantum systems.</li> <li>7. Preparation and dissemination of the research results at international workshops and conferences.</li> </ol>
<p>Profile of candidates/requirements:</p>	<p>Candidates should have a PhD degree in physics or related area. Additionally, the candidate is required to have research experience corresponding to the requirement of the individual research labs.</p> <p><u><i>Requirements for Quantum Technologies Lab</i></u> Familiarity with at least one of the following research areas: optical physics, quantum optics, photonics, information theory, mathematical statistics, image processing</p> <p><u><i>Requirements for Quantum Information and Inference Lab</i></u> Familiarity with the theory of atom-light interactions and the formalism of continuous-time quantum measurements including (quantum) stochastic calculus or, in case of a software profile, experience in</p>

	<p>implementing signal-processing and data inference tools in quantum applications.</p> <p><i>Requirements for Quantum Resources and Information Lab</i>  Knowledge of at least one of the following topics: quantum resource theories, quantum communication, quantum computation, open quantum systems</p> <p>University of Warsaw strongly values the diversity of candidates and is very committed to the equality of opportunity:  <a href="http://en.uw.edu.pl/about-university/mission-statement-strategy/">http://en.uw.edu.pl/about-university/mission-statement-strategy/</a></p>
Required documents:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Curriculum vitae;</li> <li>2. Research record;</li> <li>3. At least one reference letter from a senior researcher familiar with candidate's work sent directly to the e-mail address <a href="mailto:qot-jobs@cent.uw.edu.pl">qot-jobs@cent.uw.edu.pl</a> before the application deadline;</li> <li>4. Consent clause for processing personal data in the application process, signed and scanned, or electronically signed, that can be downloaded from <a href="http://qot.cent.uw.edu.pl/positions/">http://qot.cent.uw.edu.pl/positions/</a>.</li> <li>5. Candidate's declaration confirming that she/he has read and accepted the rules for conducting competitions for the position of an academic teacher(*) <a href="https://cent.uw.edu.pl/en/cent/#documentation">https://cent.uw.edu.pl/en/cent/#documentation</a></li> </ol>
We offer:	<p>Participation in an exciting research program conducted within a newly established the Centre for Quantum Optical Technologies International Research Agenda Unit (QOT IRA Unit), with high scientific expectations and goals.</p> <p>Work within one of the labs operating within the QOT IRA Unit yet in close collaboration with Centre's theoretical and experimental groups, as well as other research teams specialising in quantum theory and its implementations within Warsaw's research community: <a href="http://quantum-warsaw.pl/">http://quantum-warsaw.pl/</a>.</p> <p>An open and friendly research environment with access to all the facilities available within the Centre of New Technologies (CeNT)—an interdisciplinary research institute established within the University of Warsaw to gather international researchers of different backgrounds and experience, in order to conduct state-of-the-art research in biological, chemical and physical science: <a href="http://cent.uw.edu.pl/en/">http://cent.uw.edu.pl/en/</a>.</p> <p>Close collaboration with foreign institutions, with the necessary financial support of travels and scientific visits provided by the QOT IRAP Unit, in particular, with the University of Oxford (UK)—the strategic partner of the Unit.</p>
Please submit the following documents to:	E-mail address: <a href="mailto:qot-jobs@cent.uw.edu.pl">qot-jobs@cent.uw.edu.pl</a>
Application deadline:	31 <sup>st</sup> March 2020
Deadline for the competition <sup>(*)</sup> :	<p>At the first stage of the recruitment process the applications will be evaluated by a selection committee appointed by the Director of Centre of New Technologies University of Warsaw. The recommended candidates might be asked for an interview. The information about the results of selection procedure will be sent by e-mail. The entire procedure will be concluded before 30<sup>th</sup> April 2020.</p> <p>The competition is the first stage of the procedure of recruitment for an academic teachers set out in the Statute of the University of Warsaw, and its positive result provides a basis for further proceedings.</p>

(\*) – data required by the internal regulations of the institution.



## OGŁOSZENIE O KONKURSIE

Stanowisko:	Badacz wizytujący (post-doc)
Grupa pracownicza (badawczo-naukowa/badawcza/naukowa) <sup>(*)</sup>	Badawcza
Dyscyplina naukowa:	Fizyka, Teoretyczna optyka kwantowa i informatyka kwantowa
Rodzaj pracy (umowa o pracę/stypendium):	Umowa o pracę (1/1 etatu <sup>(*)</sup> )
Liczba stanowisk:	6
Wynagrodzenie/stypendium miesięczne	10 000-15 000 zł. brutto, (5 300 – 8 000 zł. netto)
Termin rozpoczęcia pracy:	1.05.2020 lub później
Okres zatrudnienia/umowy stypendialnej:	12 miesięcy (z możliwością przedłużenia)
Jednostka UW:	Centrum Nowych Technologii
Kierownik projektu:	Prof. dr hab. Konrad Banaszek
Tytuł projektu:	Kwantowe Technologie Optyczne  <b><i>Projekt realizowany w ramach programu Międzynarodowe Agendy Badawcze Fundacji na rzecz Nauki Polskiej</i></b>
Opis projektu:	<p>Głównym celem projektu jest zbadanie zjawisk kwantowych, takich jak superpozycje i splątanie, w celu opracowania nowych sposobów przetwarzania i transmisji informacji kwantowej, metrologii, wykrywania i obrazowania.</p> <p>Wybrani kandydaci będą realizować zadania w jednym z poniższych zespołów badawczych:</p> <p><b>Laboratorium Technologii Kwantowych, kierowane przez prof. dra hab. Konrada Banaszka</b></p> <p>Przykładowa tematyka badawcza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Charakterystyka i modelowanie kanałów optycznych, w szczególności w kontekście kwantowych protokołów komunikacyjnych; identyfikacja limitów przepustowości oraz ograniczeń roli szumu i niedoskonałości;</li> <li>- Projektowanie i analiza wydajności niekonwencjonalnych technik detekcji działających poza standardowymi limitami kwantowymi;</li> <li>- Techniki obrazowania super-rozdzielczego, wykorzystujące przestrzenną spójność i / lub metody pomiarów wielofotonowych.</li> </ul>

	<p><b>Laboratorium Kwantowej Informacji i Wnioskowania Statystycznego, kierowane przez dra Jana Kołodyńskiego</b></p> <p>Przykładowa tematyka badawcza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modele dynamiczne sensorów kwantowych wykorzystujących gazy atomowe (również różnych pierwiastków), które zawierają dominujące mechanizmy dekoherencji i kolizji atomowych (np. z wymianą spinu) i uwzględniają ciągły pomiar sensora za pomocą światła;</li> <li>- Numeryczne symulacje (trajektorie kwantowe, Monte-Carlo) sensorów opto-mechanicznych i atomowych działających w czasie rzeczywistym z zastosowaniem i analizą bieżących eksperymentów;</li> <li>- Opracowywanie oprogramowania wnioskowania statystycznego i narzędzi do przetwarzania sygnałów (filtrowanie bayesowskie, próbkowanie oszczędne, uczenie maszynowe), kompatybilnego z sensorami kwantowymi i dzięki temu pozwalającego na efektywne wykorzystywanie sensorów w czasie rzeczywistym.</li> </ul> <p><b>Laboratorium Kwantowych Zasobów i Informacji, kierowane przez dra Alexandra Streltsov'a.</b></p> <p>Przykładowa tematyka badawcza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teorie zasobów kwantowych: badanie podstawowych cech układów kwantowych, takich jak splątanie kwantowe, spójność i termodynamika kwantowa. Zagadnienia problemu konwersji stanu, ilościowego określania kosztów zasobów w realizacji procesów kwantowych;</li> <li>- Komunikacja kwantowa i obliczenia kwantowe: zastosowanie teorii kwantowej do oszacowania zużycia zasobów w protokołach komunikacji kwantowej oraz do wykrywania funkcji kwantowych wymaganych w zaszumionych obliczeniach kwantowych;</li> <li>- Otwarte układy kwantowe: zastosowanie splątania kwantowego i koherencji do wykrywania i kwantyfikowania efektów pamięci w otwartych układach kwantowych.</li> </ul>
<p>Zakres obowiązków:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Projektowanie schematów pomiarów kwantowych;</li> <li>9. Analiza wpływu szumów i niedoskonałości w układach optycznych;</li> <li>10. Identyfikacja ostatecznych granic kwantowych jako punktów odniesienia;</li> <li>11. Projektowanie i optymalizacja protokołów wzmocnionych kwantowo, z naciskiem na ich zastosowanie i implementację;</li> <li>12. Analiza wpływu szumu i niedoskonałości na rzeczywiste urządzenia i technologie kwantowe;</li> <li>13. Badanie ogólnych cech kwantowych, takich jak splątanie i spójność kwantowa, w protokołach kwantowych, obliczeniach kwantowych i otwartych układach kwantowych;</li> <li>14. Przygotowanie i rozpowszechnianie wyników badań na międzynarodowych warsztatach i konferencjach.</li> </ol>
<p>Profil kandydata/wymagania:</p>	<p>Kandydaci powinni mieć stopień doktora fizyki lub dziedziny pokrewnej. Ponadto kandydat musi posiadać doświadczenie badawcze</p>

	<p>odpowiadające wymaganiom poszczególnych laboratoriów badawczych.</p> <p><u>Wymagania dotyczące Laboratorium Technologii Kwantowych</u> Znajomość co najmniej jednego z następujących obszarów badawczych: fizyka optyczna, optyka kwantowa, fotonika, teoria informacji, statystyka matematyczna, przetwarzanie obrazu.</p> <p><u>Wymagania dotyczące Laboratorium Kwantowej Informacji i Wnioskowania Statystycznego</u> Znajomość teorii oddziaływań światło-atom i formalizm ciągłych pomiarów kwantowych, w tym rachunku stochastycznego (kwantowego) lub, w przypadku profilu oprogramowania, doświadczenie we wdrażaniu narzędzi przetwarzania sygnałów i wnioskowania danych w zastosowaniach kwantowych.</p> <p><u>Wymagania dotyczące Laboratorium Kwantowych Zasobów i Informacji</u> Znajomość co najmniej jednego z następujących tematów: teorie zasobów kwantowych, komunikacja kwantowa, obliczenia kwantowe, otwarte systemy kwantowe.</p> <p>Uniwersytet Warszawski mocno ceni sobie różnorodność kandydatów i jest bardzo zaangażowany w zapewnienie równości szans: <a href="http://en.uw.edu.pl/about-university/mission-statement-startegy/">http://en.uw.edu.pl/about-university/mission-statement-startegy/</a></p>
Wymagane dokumenty:	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Curriculum vitae;</li> <li>7. Opis doświadczenia badawczego wraz z pełną listą publikacji;</li> <li>8. Przynajmniej jeden list referencyjny od pracownika naukowego zaznajomionego z pracami kandydata/kandydatki, wystany bezpośrednio na adres e-mail qot-jobs@cent.uw.edu.pl przed upływem terminu składania wniosków;</li> <li>9. Klauzula zgody na przetwarzanie danych osobowych w procesie składania wniosku, podpisana i zeskanowana lub podpisana elektronicznie, którą można pobrać ze strony <a href="http://qot.cent.uw.edu.pl/positions/">http://qot.cent.uw.edu.pl/positions/</a>;</li> <li>10. Oświadczenie kandydata potwierdzające, że zapoznał się i zaakceptował zasady przeprowadzania konkursów na stanowisko nauczyciela akademickiego (*) <a href="https://cent.uw.edu.pl/en/cent/#documentation">https://cent.uw.edu.pl/en/cent/#documentation</a></li> </ol>
Oferujemy:	<p>Udział w ekscytującym programie badawczym realizowanym w nowo utworzonym Centrum Optycznych Technologii Kwantowych w ramach programu Międzynarodowe Agendy Badawcze z wysoko postawionymi celami i wymaganiami naukowymi.</p> <p>Praca w jednym z laboratoriów działających w ramach Centrum Optycznych Technologii Kwantowych działającego w ścisłej współpracy z pozostałymi grupami teoretycznymi i eksperymentalnymi Centrum, a także innymi zespołami badawczymi specjalizującymi się w teorii informacji kwantowej oraz jej aplikacji wśród warszawskiej społeczności badawczej: <a href="http://quantum-warsaw.pl/">http://quantum-warsaw.pl/</a>.</p> <p>Otwarte i przyjazne środowisko badawcze z dostępem do wszystkich udogodnień znajdujących się w Centrum Nowych Technologii (CeNT) - interdyscyplinarnym instytucie badawczym utworzonym na Uniwersytecie Warszawskim w celu gromadzenia międzynarodowych badaczy z różnych środowisk naukowych oraz prowadzenia najnowocześniejszych badań w</p>

	<p>dziedzinie nauk biologicznych, chemicznych i fizycznych:  <a href="http://cent.uw.edu.pl/en/">http://cent.uw.edu.pl/en/</a>.</p> <p>Ścisła współpraca z instytucjami zagranicznymi, w szczególności z University of Oxford (Wielka Brytania) - partnerem strategicznym jednostki, przy zagwarantowaniu niezbędnego wsparcia finansowego podróży i wizyt naukowych zapewnianego przez Centrum Optycznych Technologii Kwantowych.</p>
Forma nadsyłania zgłoszeń:	E-mail address: qot-jobs@cent.uw.edu.pl
Termin nadsyłania zgłoszeń:	31.03. 2020
Termin ogłoszenia wyników konkursu/sposób informowania o wynikach konkursu <sup>(*)</sup> :	<p>Na pierwszym etapie procesu rekrutacji wnioski będą oceniane przez komisję rekrutacyjną powołaną przez Dyrektora Centrum Nowych Technologii Uniwersytetu Warszawskiego za zgodą Rektora UW. Wybrani kandydaci mogą zostać poproszeni o rozmowę kwalifikacyjną. Informacja o wynikach procedury rekrutacji zostanie przesłana pocztą elektroniczną. Cała procedura zostanie zakończona przed 30 kwietnia 2020 r.</p> <p>Konkurs jest pierwszym etapem procedury rekrutacji nauczycieli akademickich określonej w Statucie Uniwersytetu Warszawskiego, a jego pozytywny wynik stanowi podstawę do dalszego postępowania.</p>

(\*) dane wymagane przez wewnętrzne regulacje instytucji .